

Dipl.-Ing. Josef Stanek
Berlin-Siemensstadt
Schuckertdamm 332

Dipl.-Ing. Josef Stanek
Berlin-Siemensstadt
Schuckertdamm 332



SIEMENS
MESSTECHNIK

Regelapparate

Ms-HANDLISTE TEIL IX · 1941

SIEMENS & HALSKE AG · WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK
BERLIN-SIEMENSSTADT

INHALT

	Seite
Allgemeine technische Erläuterungen	3
Hinweise für die Auswahl	3
Fahrbarer Universalregler Form ERU 1	4
Fahrbarer Belastungswiderstand Form ERB 1	5
Fahrbarer Hochstromwiderstand Form ERJ	6
Schiebetransformator für Tischgebrauch Form RS	7
Ringkern-Regeltransformatoren, Allgemeines	8
Einphasen-Ringkern-Regeltransformatoren Form RR und RRF	12
Drehphasen-Ringkern-Regeltransformatoren Form 3 RR und 3 RRF	16
Tragbare Regeleinrichtung Form ER 3	20
Tragbare Relaisprüfeinrichtung Form RP 2	22
Tragbare Relaisprüfeinrichtung für Sekundärrelais Form SRP 1	24
Tragbare Einphasen-Belastungstransformatoren Form ER 4 u. ER 5	26
Tragbare Drehstrom-Belastungstransformatoren Form 3ER1 u. 3ER2	27
Experimentier-Stromtransformatoren Form ETA 1 und ETA 2	30
Experimentier-Spannungstransformatoren Form ETV 1 bis ETV 4	31
Drehstrom-Phasentransformator Form ETP	32

FÜR TELEGRAFISCHE BESTELLUNGEN

benutze man das Codewort

njwui = Liste Regelapparate, Ms-Handliste Teil IX · 1941, Listen-Nr.

Im Anschluß an dieses Wort muß stets ein weiteres Codewort aus Teil I des Alpha-Codes folgen. Dieses Codewort wird nie als rechts danebenstehende Bedeutung, sondern als links danebenstehende Zahl gelesen.

Beispiel: **njwui jmrql** bedeutet: Liste Regelapparate, Ms-Handliste Teil IX · 1941, Listen-Nr. 160501, das ist ein fahrbarer Universalregler Form ERU1, Anschlußspannung 110 V, Höchststrom 10 A.

Zusätze zu Listen-Nummern.

Für Erzeugnisse, bei denen die Angabe eines Zusatzes zur Listen-Nr. erforderlich ist, muß das diesem Zusatz entsprechende Codewort telegraphiert werden, und zwar

für Zusatz: **m = njwvj, zg = njwvg.**

Bei diesen Bezeichnungen braucht das obenstehende Codewort **njwui** nicht mittelegraphiert zu werden.

Beispiel: **njwvj jmrql** bedeutet: Liste Regelapparate, Ms-Handliste Teil IX · 1941, Listen-Nr. 160501 m, das ist ein fahrbarer Universalregler Form ERU1 wie oben, jedoch mit drehbarem Instrumentenblock (1 Strom- und 1 Spannungsmesser) sowie Schalter und Sicherungen.

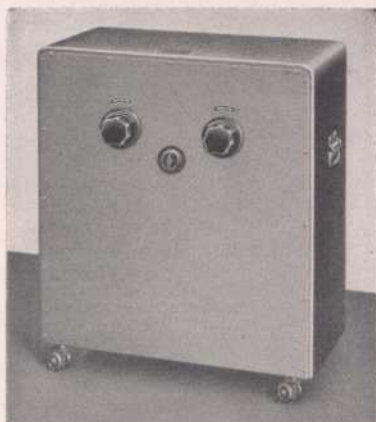
Allgemeine technische Erläuterungen

Die vorliegende Liste enthält Regelapparate der verschiedensten Ausführungsformen für alle gebräuchlichen Anwendungsgebiete, für Prüf- und Meßzwecke, zur Belastung, zum Erzeugen und Regeln von Phasenverschiebungen, für Experimentier- und Demonstrationszwecke u. a. m. Die aufgeführten Regelapparate wurden besonders für den jeweiligen Verwendungszweck durchgebildet, sie sind hoch belastbar, äußerst widerstandsfähig, zuverlässig und wirtschaftlich. In regeltechnischer Hinsicht erfüllen sie alle Anforderungen der Praxis. *Schiebe- und Drehwiderstände siehe Ms-Handliste Teil VIII. Regelanrichtungen anderer Art und für andere Verwendungszwecke liefern wir in den mannigfaltigsten Ausführungen und bitten, im Bedarfsfalle anzufragen.*

Hinweise für die Auswahl

Fahrbarer Universalregler Form ERU 1	Seite 4	Gleich- oder Wechselstrom. Feinstufige Strom- oder Spannungsreglung Anschluß 110 oder 220 V, Abgabe max. 50 A.
Fahrbarer Belastungswiderstand Form ERB 1	Seite 5	Gleich- oder Wechselstrom. Feinstufige Reglung großer Ströme bei hohen Spannungen (max. 50 A bei 110 bzw. 220 V) zur Belastung von Generatoren, Akkumulatoren u. dgl.
Fahrbarer Hochstromwiderstand Form ERJ	Seite 6	Gleich- oder Wechselstrom. Feinstufige Reglung großer Ströme bei niedrigen Spannungen (max. 500 A bei 6 V) für Prüfung und Eichung von Leistungsmessern, Zählern, Relais u. dgl.
Schiebetransformator Form RS für Tischgebrauch	Seite 7	Wechselstrom. Induktive, verlustlose Reglung von Strömen bis max. 40 A bei kleineren Leistungen bis 800 VA, insbesondere für Dauerversuche in Laboratorien und Prüffeldern.
Ringkern-Regeltransformatoren Form RR und 3 RR	Seite 8 bis 19	Einphasen- bzw. Dreiphasen-Wechselstrom. Induktive Grob- u. Fein reglung von Strömen bei höheren Leistungen von 0,5...10 kVA bzw. 3 × 0,5...3 × 10 kVA.
Tragbare Regeleinrichtung Form ER 3	Seite 20	Wechselstrom. Feinstufige Reglung kleiner Spannungen von 0...20 V bei großen Strömen bis 100, 500 oder 1000 A zur Prüfung von Überstromrelais, Sicherungen, Selbstschaltern u. dgl.
Tragbare Relaisprüfeinrichtung Form RP 2	Seite 22	Wechselstrom. Feinstufige Reglung von Spannungen zwischen 0...75 V und Strömen zwischen 0...100 A bzw. 0...2000 A zur Prüfung und Einstellung von Überstromrelais und Primärauslösern am Einbauort.
Tragbare Relaisprüfeinrichtung Form SRP 1 für Sekundärrelais	Seite 24	Wechselstrom. Stufenlose Reglung von Strömen zwischen 4...20 A bei Spannungen von 16 oder 40 V zur Prüfung von Sekundärrelais aller Art.
Tragbare Belastungstransformatoren Form ER und 3 ER	Seite 26 bis 29	Einphasen- bzw. Dreiphasen-Wechselstrom. Stufenlose Reglung beliebiger Ströme von 3 bis max. 100 A bzw. von 3 × 1 A bis max. 3 × 25 A bei Spannungen bis 10 V bzw. 3 × 25 V bei jeder beliebigen Phasenverschiebung. Prüfung von Wechselstrom- bzw. Drehstromzählern am Einbauort.
Experimentier-Stromtransformatoren Form ETA 1 und ETA 2	Seite 30	Wechselstrom. Erzeugung hoher Ströme von 50 bis max. 1000 A bei niedrigen Spannungen bis max. 12 V für Prüf-, Meß- und Demonstrationszwecke.
Experimentier-Spannungstransformatoren Form ETV 1 bis ETV 4	Seite 31	Wechselstrom. Erzeugung der verschiedensten Spannungen von 0...1000 V für Versuchs-, Meß- und Experimentierzwecke.
Drehstrom-Phasentransformatoren Form ETP	Seite 32	Dreiphasen-Wechselstrom. Herstellung und Regelung verschiedener Phasenverschiebungen bis 180° vor- oder nacheilend.

Fahrbarer Universalregler Form ERU 1



Anwendung

Die Universalregler sind für Gleich- oder Wechselstrom geeignet und vielseitig anwendbar. Sie ermöglichen äußerst feinstufige ohmsche Regelung des Stromes oder der Spannung von etwa Null bis zum Höchstwert.

Aufbau

Die Regler sind in ein Eisenblechgehäuse mit perforierter Deckplatte, Fahrrollen und Handgriffen eingebaut. Die Grobreglung wird durch einen Stufenschalter, die Feinreglung durch einen Gleitwiderstand ausgeführt; zur Betätigung dienen Drehknöpfe. Durch Öffnen oder Schließen eines Schalters sind die Regler entweder als Vorschaltwiderstand, d. h. in Reihe mit dem Nutzwiderstand, oder als Spannungsteiler zu schalten, wobei der Widerstand dann ein Spannungsgefälle bildet, von dem beliebige Spannungen von etwa Null bis zur jeweiligen Anschlußspannung für den Nutzwiderstand abgenommen werden können. Die Regler sind kurzzeitig um 20% überlastbar; sie können auf Wunsch auch mit aufgebautem drehbarem Instrumentenblock mit Meßinstrumenten zum Ablesen der Belastung geliefert werden.

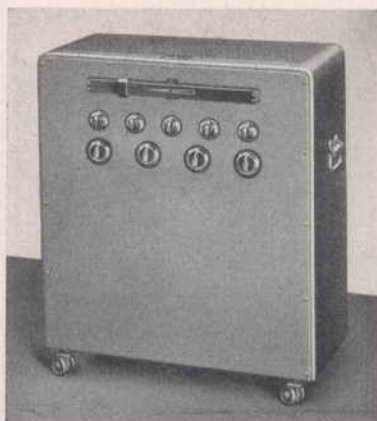
Abmessungen der Universalregler: L.-Nr. 160501/2/6 = 920 × 800 × 360 mm

L.-Nr. 160503/7/8 = 920 × 800 × 600 mm

Fahrbarer Universalregler Form ERU 1 <i>Mswd 818</i>	Anschlußspannung 110 V	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
	Höchststrom 10 A	160501	60	
25 A	160502	65		
50 A	160503	86		
Anschlußspannung 220 V				
Höchststrom 10 A	160506	62		
25 A	160507	77		
50 A	160508	97		
Sonderausführung mit drehbarem Instrumentenblock (1 Strom- und 1 Spannungsmesser) sowie Schalter und Sicherungen	Zusatz z. L.-Nr. m	Mehr- preis	Mehr- gew.	10

Fahrbarer Belastungswiderstand Form ERB 1

für große Ströme bei hohen Spannungen


Anwendung

Die Belastungswiderstände sind besonders zur Belastung von Generatoren, Akkumulatoren, Meßwandlern u. dgl. in Prüffeldern, Laboratorien und Werkstätten bestimmt. Sie eignen sich zum Anschluß an Gleich- oder Wechselstrom und ermöglichen feinstufige ohmsche Regelung des Stromes von 0,025 A bis zum Höchstwert des jeweiligen Belastungswiderstandes, max. bis 50 A bei 110 bzw. 220 V.

Aufbau

Die Widerstände sind in ein fahrbares Eisenblechgehäuse mit Handgriffen eingebaut und trotz der kräftigen Ausführung verhältnismäßig leicht. Die Grobregelung erfolgt in festen Stufen, indem durch Drehschalter Widerstände parallel geschaltet werden. Zum Feinregeln dient ein Widerstand mit Drehknopf. Die Belastungswiderstände sind kurzzeitig 20% überlastbar, sie können wie die Universalregler bei Bedarf mit aufgebautem drehbarem Instrumentenblock mit Meßinstrumenten zum Ablesen der Belastung geliefert werden. Abmessungen der Belastungswiderstände: 920 x 800 x 360 mm.

Fahrbarer Belastungswiderstand Form ERB 1 <i>Meßw. 813</i>	Anschlußspannung 110 V Höchststrom 25 A 50 A	Listen- Nr. 160511 160513	Preis	etwa kg 50 60
	Anschlußspannung 220 V Höchststrom 12 A 25 A 50 A	160515 160517 160519		
	Sonderausführung mit drehbarem Instrumentenblock (1 Strom- und 1 Spannungsmesser) sowie Schalter und Sicherungen . . .	Zusatz z. L.-Nr. m	Mehr- preis	Mehr- gew. 10

Fahrbarer Hochstromwiderstand Form ERJ

für große Ströme bei niedrigen Spannungen



Anwendung

Die Hochstromwiderstände werden vorzugsweise für Laboratoriums- und Eichzwecke verwendet, z. B. bei der Prüfung und Eichung von Leistungsmessern, Zählern, Relais, wo zur Energieersparnis der Strom für die Wicklungen einer besonderen Stromquelle mit niedriger Spannung entnommen wird. Sie ermöglichen die Regelung großer Stromstärken bei niedrigen Spannungen, wie sie von Akkumulatorenbatterien oder Stromtransformatoren geliefert werden. Der Regelbereich erstreckt sich von 0,025 A bis zum Höchstwert der betreffenden Widerstands Ausführung, max. bis 500 A bei 6 V.

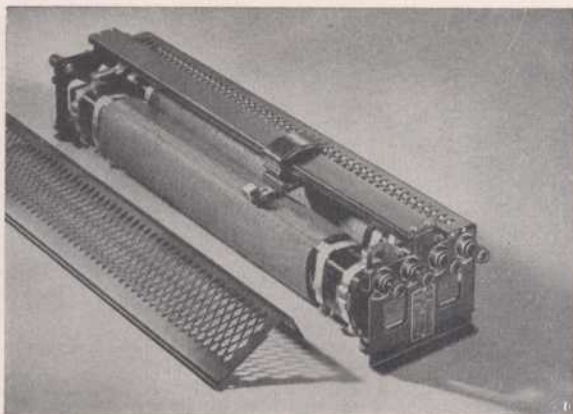
Aufbau

Der Aufbau ähnelt dem der Universalregler und Belastungswiderstände. Das Gehäuse ist mit Fahrrollen, Handgriffen und perforierter Abdeckplatte versehen. Die Grobregelung erfolgt mit Stufenschaltern durch Parallelschalten fester Widerstandsstufen, die Feinregelung durch einen Widerstand mit Drehknopf. Die kurzzeitige Überlastbarkeit beträgt 20%. Zum bequemen Ablesen der Regelwerte können die Hochstromwiderstände auf Wunsch auch mit einem drehbaren Instrumentenblock ausgerüstet werden.

Abmessungen der Hochstromwiderstände: 920 × 800 × 360 mm.

Fahrbarer Hochstromwiderstand Form ERJ <i>Mas. n. d. 601</i>	Anschlußspannung 6 V Höchststrom 50 A 100 A 200 A 400 A 500 A	Listen-Nr. 160 525 160 526 160 527 160 528 160 529	Preis	etwa kg 47 50 60 80 90
	Sonderausführung mit drehbarem Instrumentenblock (1 Strom- und 1 Spannungsmesser) sowie Schalter und Sicherungen . . .	Zusatz z. L.-Nr. m	Mehrpreis	Mehrgew. 10

Schiebetransformator Form RS für Tischgebrauch



Anwendung

Der Schiebetransformator ist überall vorteilhaft zu verwenden, wo weitgehende, praktisch stufenlose Regelung einer Wechselspannung bei geringem Wärmeverlust und hohem Nutzeffekt verlangt wird. Durch induktive Herabsetzung der Anschlußspannung ermöglicht er die sparsame Entnahme verhältnismäßig großer Stromstärken aus dem Netz. Er ist bei kleinen Abmessungen und niedrigem Gewicht sehr anpassungs- und leistungsfähig. Besonders eignet er sich für Dauerversuche, bei denen nur kleinere Leistungen benötigt werden.

Aufbau

Der Aufbau gleicht einem Doppel-Schiebewiderstand, doch sind als Träger der Drahtwicklung zwei lamellierte Eisenkerne verwendet. Die innen angeordnete Primärwicklung ist umschaltbar zum Anschluß an 110 und 220V 50 Hz, die Sekundärwicklung liegt außen und dient als Kontaktbahn für die Strom- bzw. Spannungsentnahme. Die Dauerleistung beträgt max. 800 VA. Der Schiebetransformator ermöglicht feinstufige, unterbrechungsfreie und stetige Spannungsregelung von Null bis zum Höchstwert der jeweiligen Ausführung (s. Tabelle). Schiebetransformatoren ohne Schutzhaube für Einbau auf Anfrage.

Abmessungen der Schiebetransformatoren: 132 × 135 × 565 mm.

Schiebetransformator Form RS	<i>MS mit 859</i>		Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	Sekundärspannung	Dauerstrom max.			
Für andere Frequenzen als 50 Hz ist die Anschlußspannung proportional der Frequenz zu wählen (ein Schiebetransformator in Schaltung für 220 V darf also bei 25 Hz nur an 110 V angeschlossen werden).	0... 20 V	40 A	160 541	a	14
	0... 40 V	20 A	160 542		14
	0... 55 V	14,5 A	160 543		14
	0... 80 V	10 A	160 544	b	14
	0... 110 V	7,2 A	160 545		14
	0... 160 V	5 A	160 546		14
	0... 220 V	3,6 A	160 547		14

*a = Cu gestrichen
b = Kohle -*

Ringkern-Regeltransformatoren



a b c d
Einphasen-Ringkern-Regeltransformatoren
a für 0,5 kVA b für 1 und 2 kVA c für 5 kVA d für 10 kVA Dauerleistung.

Allgemeines

Die Ringkern-Regeltransformatoren sind induktive Regler. Wie Form RS ermöglichen sie weitgehende, praktisch stufenlose Regelung bei geringstem Energieverbrauch, doch werden die Ringkernregler auch für größere Leistungen sowie in Ausführungen für Einphasenstrom und Dreiphasenstrom hergestellt. Die Regler haben einen Ringkern aus hochwertigen Transformatorblechen, der den Vorteil geringer Streuung und kleinster Verzerrung der Kurvenform bietet. Sie sind elektrisch hoch belastbar, mechanisch äußerst widerstandsfähig und sparsam im Betrieb.

Die zahlreichen Sekundärspannungen der Regler gestatten es, für jeden Verwendungszweck den richtig bemessenen Regler auszuwählen und ermöglichen sichere Beherrschung aller vorkommenden Wechselspannungen und -ströme, gegebenenfalls in Verbindung mit Experimentiertransformatoren (Seite 30/31).

Regelbereich und -genauigkeit; Ausführung

Die in den Tabellen angegebene Sekundärspannung gibt Richtlinien für die Auswahl, doch ist damit der Regelbereich des Reglers keineswegs begrenzt. Wie die Seiten 10 und 11 zeigen, können die Regelbereiche eines Einphasen-Ringkernreglers, da die einzelnen Wicklungsgruppen zu Anschlußklemmen herausgeführt sind, leicht durch entsprechende Schaltungen in weitesten Grenzen erweitert werden. Mit Rücksicht auf die thermische Belastungsgrenze wird in diesem Falle bei der Berechnung der höchste entnehmbare Sekundärstrom zugrunde gelegt, sinngemäß ist deshalb in der Aufstellung die Formel für seine Berechnung angegeben. Es bedeuten:

U_{2n} = Nennsekundärspannung des Reglers in V,

J_2 = der Sparschaltung entnehmbarer höchster Dauersekundärstrom in A,

N_n = Nennsekundärleistung in VA,

N_2 = entnehmbare höchste Sekundärleistung in VA.

Die Ringkernregler werden mit und ohne Feinreglung ausgeführt. Die Regelung erfolgt durch drehbare Regelarme, die mit Drehknöpfen über Schnecken- oder Kettengetriebe betätigt werden. Die Sekundärspannung U_2 wird zwi-

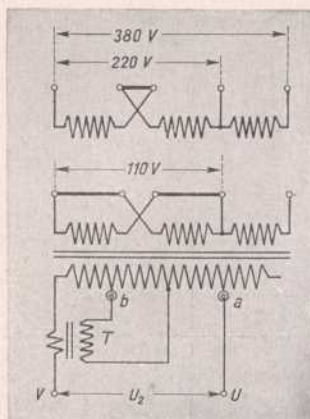
schen dem einen Ende V der Sekundärwicklung und dem anderen Ende U über die gefederten Spezialkohlerollen a des Grobregelarmes, die auf der Kontaktbahn der hier blanken Sekundärwicklung gleiten, abgenommen. Zu dieser Spannung wird bei der Feinreglung eine zwischen Kohlerolle b des Feinregelarmes und Mitte der Sekundärwicklung entnommene Spannung mit einem Abwärtstransformator T positiv oder negativ hinzugefügt. Der Grobregelarm kann über den Feinregelarm hinweggleiten (siehe Bild unten), so daß für die Feinreglung zur Abnahme jeweils die gesamte Wicklung zur Verfügung steht. Die Sekundärspannung kann also in Stufen von $0,5 \dots 1V$ von Null bis zum Maximalwert sowie noch mit dem Feinregler, dessen bestrichener Bereich im Normalfall etwa 1% der gesamten Sekundärspannung beträgt, feinstufig und unterbrechungsfrei auf $\pm 0,01V$ geregelt werden. Ist die sekundäre Nennspannung des Reglers größer als die Spannung des zugeschalteten Teiles der Primärwicklung, so kann bei Gegen-schaltung der beiden Wicklungen von einem Endwert des Spannungsbereiches über Null bis zum anderen Endwert geregelt werden, wobei die Spannungen der beiden Bereiche zwischen Null und den Endwerten um 180° phasenverschoben sind. Wird bei Reihenschaltung von Teilen der Primärwicklung zur Sekundärwicklung der zuzuschaltende Teil der Primärwicklung gleich der zur Verfügung stehenden Primärspannung gewählt, so kann dem Regler eine höhere Leistung als die Nennleistung entnommen werden, weil zur eigentlichen Transformatorenleistung noch ein zusätzlicher Teil aus dem Netz direkt übernommen wird, und zwar im Verhältnis der Spannungserhöhung. Es läßt sich also bei höherer Spannung der gleiche Strom entnehmen, der der Nennleistung und Nennsekundärspannung des Reglers entspricht.

Anschluß

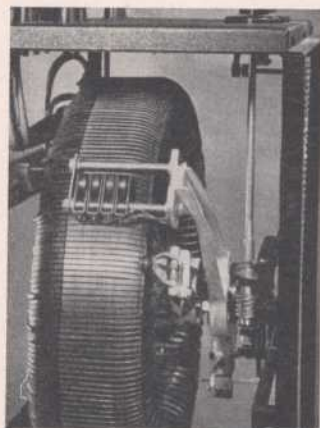
Die Primärwicklung ist umschaltbar, so daß die Regler an die Netzspannungen 110, 220 und 380 V angeschlossen werden können, sie sind also universell verwendbar. Die kleinen Regler für 0,5 kVA bzw. $3 \times 0,5$ kVA sind nur für 110 und 220 V Anschlußspannung ausgeführt.

Spannungsfestigkeit

Alle Einphasen- und Dreiphasen-Ringkern-Regeltransformatoren werden mit 3000 V geprüft, und zwar sowohl Wicklung gegen Wicklung als auch Wicklung gegen Eisenkern und Gehäuse. Außerdem werden die Wicklungen einer Windungsprüfung mit der 2,5fachen Betriebsspannung bei erhöhter Frequenz unterzogen.

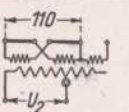
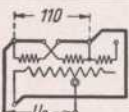
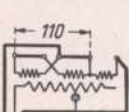
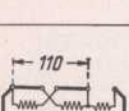
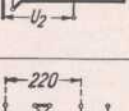
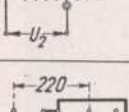
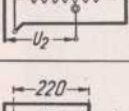
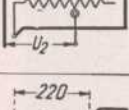


Schaltung eines Einphasen-Ringkernreglers.

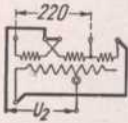
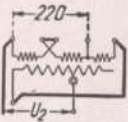
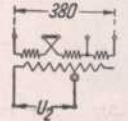
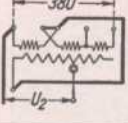
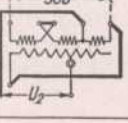
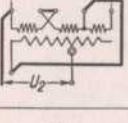
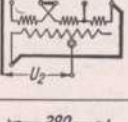
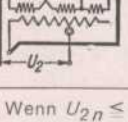


Ringkern eines Einphasen-Ringkernreglers mit Grob- und Feinregelarmen.

RINGKERNREGLER

Schaltung	Primäre Anschlußspannung	Sekundärer Regelbereich	Höchster entnehmbarer Sekundärstrom	Höchste entnehmbare Sekundärleistung
	110 V	0 bis U_{2n}	$J_2 = \frac{N_n}{U_{2n}}$	$N_2 = N_n$
	110 V	110 bis $110 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{U_{2n}}$	$N_2 = N_n \cdot \frac{110 + U_{2n}}{U_{2n}}$
	110 V	160 bis $160 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{380}$ ¹⁾ $J_2 = \frac{N_n}{160 + U_{2n}}$ ²⁾	$N_2 = N_n \cdot \frac{160 + U_{2n}}{380}$ ¹⁾ $N_2 = N_n$ ²⁾
	110 V	270 bis $270 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{380}$ ¹⁾ $J_2 = \frac{N_n}{160 + U_{2n}}$ ²⁾	$N_2 = N_n \cdot \frac{270 + U_{2n}}{380}$ ¹⁾ $N_2 = N_n \cdot \frac{270 + U_{2n}}{160 + U_{2n}}$ ²⁾
	220 V	0 bis U_{2n}	$J_2 = \frac{N_n}{U_{2n}}$	$N_2 = N_n$
	220 V	110 bis $110 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{110 + U_{2n}}$	$N_2 = N_n$
	220 V	160 bis $160 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{380}$ ¹⁾ $J_2 = \frac{N_n}{160 + U_{2n}}$ ²⁾	$N_2 = N_n \cdot \frac{160 + U_{2n}}{380}$ ¹⁾ $N_2 = N_n$ ²⁾
	220 V	220 bis $220 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{U_{2n}}$	$N_2 = N_n \cdot \frac{220 + U_{2n}}{U_{2n}}$

1) Wenn $U_{2n} \leq 220$ V. 2) Wenn $U_{2n} \geq 220$ V.

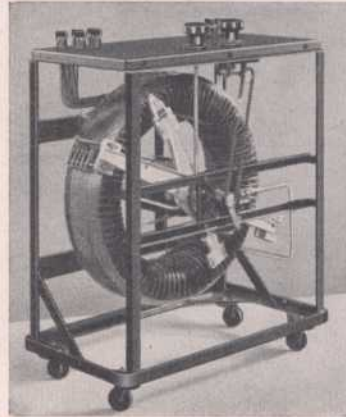
Schaltung	Primäre Anschlußspannung	Sekundärer Regelbereich	Höchster entnehmbarer Sekundärstrom	Höchste entnehmbare Sekundärleistung
	220 V	270 bis $270 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n^3}{380}$ $J_2 = \frac{N_n^2}{270 + U_{2n}}$	$N_2 = N_n \cdot \frac{270 + U_{2n}^3}{380}$ $N_2 = N_n^{(2)}$
	220 V	380 bis $380 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n^3}{380}$ $J_2 = \frac{N_n^4}{160 + U_{2n}}$	$N_2 = N_n \cdot \frac{380 + U_{2n}^3}{380}$ $N_2 = N_n \cdot \frac{380 + U_{2n}^4}{160 + U_{2n}}$
	380 V	0 bis U_{2n}	$J_2 = \frac{N_n}{U_{2n}}$	$N_2 = N_n$
	380 V	110 bis $110 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{110 + U_{2n}}$	$N_2 = N_n$
	380 V	160 bis $160 \pm U_{2n}$	$J_2 = 1,7 \frac{N_n}{160 + U_{2n}}$	$N_2 = 1,7 N_n$
	380 V	220 bis $220 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{220 + U_{2n}}$	$N_2 = N_n$
	380 V	270 bis $270 \pm U_{2n}$	$J_2 = 1,7 \frac{N_n}{270 + U_{2n}}$	$N_2 = 1,7 N_n$
	380 V	380 bis $380 \pm U_{2n}$	$J_2 = \frac{N_n}{U_{2n}}$	$N_2 = N_n \cdot \frac{380 + U_{2n}}{U_{2n}}$

1) Wenn $U_{2n} \leq 110$ V. 2) Wenn $U_{2n} \geq 110$ V. 3) Wenn $U_{2n} \leq 220$ V. 4) Wenn $U_{2n} \geq 220$ V.

Einphasen-Ringkern-Regeltransformatoren Form RR und RRf



Form RRf 2 mit Fahrgestell.



Form RRf 10 ohne Schutzhaube.

Anwendung

Die Einphasen-Ringkern-Regeltransformatoren dienen zum praktisch stufenlosen Regeln von Strom und Spannung bei Einphasen-Wechselstrom und werden für die verschiedensten Leistungen und Sekundärspannungen geliefert. Sie erfüllen alle Anforderungen an Vielseitigkeit und Wirtschaftlichkeit, sind einfach zu bedienen, haben verhältnismäßig große Leistungen und bieten durch den Ringkern den Vorteil geringer Streuung und kleinster Verzerrung der Kurvenform. Die Primärwicklung ist umschaltbar für Anschluß an 110, 220 oder 380 V Wechselstrom; die Regler für 0,5 kVA werden nur für Anschluß an 110 und 220 V ausgeführt.

Aufbau

Der Ringkern der Regler aus hochwertigem Transformatorblech ist mit getrennten Primär- und Sekundärwicklungen versehen, durch die in der Normalschaltung eine Erdung der angeschlossenen Versuchsanordnung an passender Stelle möglich ist. Der sekundäre Nennstrom kann den Reglern in jeder Reglerstellung entnommen werden. Die angegebenen Dauerleistungen gelten für die Nennfrequenz 50 Hz, sie sind unabhängig von der gewählten Anschlußspannung. Für Frequenzen unter 50 Hz ist die Anschlußspannung proportional der Frequenz zu wählen (bei 25 Hz und 110 V also Anschluß an die 220-V-Klemmen), die Sekundärspannungen reduzieren sich sinngemäß. Die Einphasenregler werden für Dauerleistungen von 0,5; 1; 2; 5 oder 10 kVA mit einem sekundären Regelbereich von 0...max. 500 V je nach Bauform ausgeführt. Die Stufigkeit der Grobreglung beträgt $\pm 0,5 \dots 1$ V je nach Bauform, der Feinreglung $\pm 0,01$ V. Die Kurzschlußspannung bleibt bei den Reglern ab 5 kVA durch besondere Wicklungsanordnung über den ganzen Regelbereich konstant und beträgt etwa 5%, unter 5 kVA beträgt sie in voll eingeschaltetem Zustand gleichfalls 5%. Gegen Mehrpreis werden für die Einphasenregler bis 2 kVA Fahrgestelle geliefert; die Regler für 5 und 10 kVA haben Fahrrollen. Regler für Frequenzen über 50 Hz sowie für den Einbau in Geräte auf Anfrage.

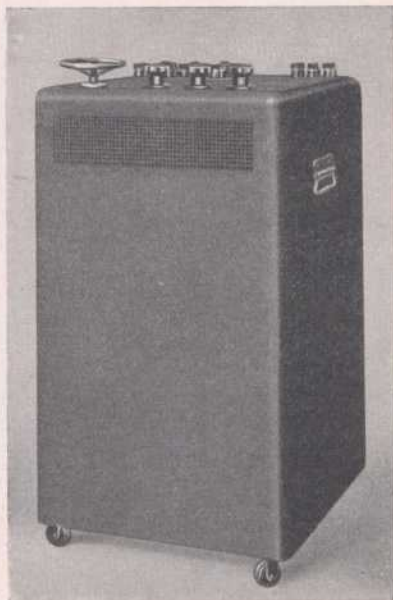
Sonderausführung in zwangsläufiger Zu- und Gegenschaltung siehe Seite 15.

EINPHASEN-RINGKERNREGLER

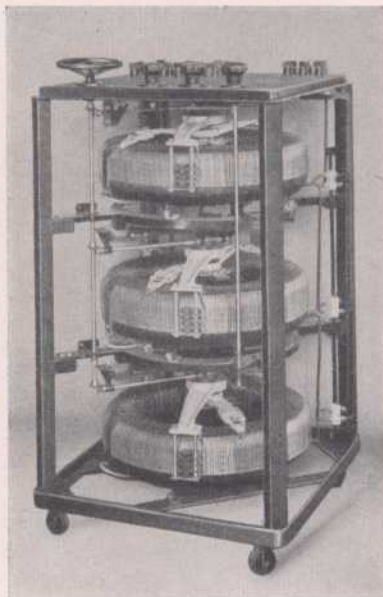
		Listen-Nr.	Preis	etwa kg
Einphasen-Ringkernregler Dauerleistung 0,5 kVA Form RR 0,5 und RRf 0,5 <i>M.s.w.d. 1042 a</i>	Form RR 0,5 Mit Reglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,5$ V tragbares Gehäuse Abmessungen etwa 330×330×400 mm primäre Anschlußspannung 110 oder 220 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 80 V 6,3 A 0... 110 V 4,5 A 0... 120 V 4,2 A	160 600 160 601 160 602		23 23 23
<i>M.s.w.d. 1042 b</i>	Form RRf 0,5 Mit Feinreglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,01$ V tragbares Gehäuse Abmessungen etwa 330×330×400 mm primäre Anschlußspannung 110 oder 220 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 80 V 6,3 A 0... 110 V 4,5 A 0... 120 V 4,2 A	160 605 160 606 160 607		26 26 26
Dauerleistung 1 kVA Form RR1 und RRf1 <i>M.s.w.d. 1043 a</i>	Form RR1 Mit Reglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,5 \dots 0,7$ V je nach Sekundärspannung tragbares Gehäuse Abmessungen etwa 430×370×550 mm primäre Anschlußspannung 110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 80 V 12,5 A 0... 110 V 9,1 A 0... 120 V 8,3 A 0... 190 V 5,3 A 0... 220 V 4,5 A	160 610 160 611 160 612 160 613 160 614		40 40 40 43 43
<i>M.s.w.d. 1043 b</i>	Form RRf1 Mit Feinreglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,01$ V tragbares Gehäuse Abmessungen etwa 430×370×550 mm primäre Anschlußspannung 110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 80 V 12,5 A 0... 110 V 9,1 A 0... 120 V 8,3 A 0... 190 V 5,3 A 0... 220 V 4,5 A	160 620 160 621 160 622 160 623 160 624		44 44 44 47 47

Einphasen- Ringkernregler Dauerleistung 2 kVA Form RR 2 und Rrf2 <i>M.s.w.d. 1043a</i>	Form RR 2 Mit Reglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,7 \dots 0,9$ V tragbares Gehäuse Abmessungen etwa 430 x 370 x 550 mm primäre Anschlußspannung 110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 80 V 25 A 0... 110 V 18,2 A 0... 120 V 16,7 A 0... 190 V 10,5 A 0... 220 V 9,1 A	Listen- Nr. 160 630 160 631 160 632 160 633 160 634	Preis	etwa kg 46 46 48 48 48
<i>M.s.w.d. 1043b</i>	Form Rrf2 Mit Feinreglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,01$ V tragbares Gehäuse Abmessungen etwa 430 x 370 x 550 mm primäre Anschlußspannung 110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 80 V 25 A 0... 110 V 18,2 A 0... 120 V 16,7 A 0... 190 V 10,5 A 0... 220 V 9,1 A	160 640 160 641 160 642 160 643 160 644		50 50 52 52 52
Dauerleistung 5 kVA Form RR 5 und Rrf5 <i>M.s.w.d. 1044a</i>	Form RR 5 Mit Reglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,7 \dots 1$ V je nach Sekundärspannung fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa 570 x 380 x 675 mm primäre Anschlußspannung 110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 190 V 26,3 A 0... 220 V 22,7 A 0... 290 V 17,2 A 0... 380 V 13,2 A	160 650 160 651 160 652 160 653		90 90 90 93
<i>M.s.w.d. 1044b</i>	Form Rrf5 Mit Feinreglung der Sekundärspannung auf etwa $\pm 0,01$ V fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa 570 x 380 x 675 mm primäre Anschlußspannung 110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung Dauerstrom max. 0... 190 V 26,3 A 0... 220 V 22,7 A 0... 290 V 17,2 A 0... 380 V 13,2 A	160 660 160 661 160 662 160 663		96 96 96 99

Dreiphasen-Ringkern-Regeltransformatoren Form 3 RR und 3 RRf



Form 3 RRf 10.



Form 3 RRf 10 ohne Schutzhaube.

Anwendung

Die Regler sind zum praktisch stufenlosen Regeln von Strom und Spannung bei Dreiphasen-Wechselstrom geeignet; ihre Anwendung und Vorzüge entsprechen denen der Einphasenregler.

Aufbau

Bei den Dreiphasenreglern sind 3 mechanisch miteinander gekuppelte Einphasen-Reglersysteme eingebaut. Die Regler werden für Dauerleistungen von $3 \times 0,5$; 1; 2; 5 oder 10 kVA ausgeführt. Sie haben wie die Einphasenregler einen Regelbereich von 0...max. 500 V je nach Bauform, ebenso beträgt auch die Stufigkeit bei der Grobreglung $\pm 0,5 \dots 1$ V je nach Bauform, bei der Feinreglung $\pm 0,01$ V. Die Grobregelarme werden mit einem gemeinsamen Handrad angetrieben, die 3 Feinregler, Regelbereich normalerweise etwa 1% der sekundären Phasenspannung, werden getrennt mit je einem Drehknopf betätigt. Der Regelbereich kann auf Wunsch auf etwa 5% vergrößert werden, um innerhalb dieser Grenzen liegende Netzunsymmetrien mit dem Feinregler ausregeln zu können. Die Stufigkeit der Feinreglung beträgt in diesem Falle noch $\pm 0,05$ V.

Bei Drehstrom wird mit Rücksicht auf eine oberwellenfreie Regelung zweckmäßig die Stern/Dreieck- oder Dreieck/Sternschaltung angewendet. Auf der Sekundärseite ist meist die Sternschaltung mit herausgeführtem Nullpunkt erwünscht, primärseitig wird dann zweckmäßig in Dreieck geschaltet. Die Dreiphasenregler sind deshalb je Phase umschaltbar für 110, 220 und 380 V mit Ausnahme der kleinen Bauform für $3 \times 0,5$ kVA, die nur für 110 und 220 V ausgeführt wird. Sämtliche Anschlußenden der Primär- und Sekundärwicklungen sind an Klemmen herausgeführt, so daß die Regler primär- und sekundärseitig sowohl in Dreieck als auch in Stern geschaltet werden können. Die Dreiphasenregler für 3×5 kVA bzw. 3×10 kVA lassen sich durch Parallel- oder Reihenschaltung der Reglersysteme auch als Einphasenregler mit erhöhter Dauerleistung für 15 und 30 kVA verwenden. Bei der Parallelschaltung wird zur Verhinderung von Ausgleichströmen ein kleiner Transformator dazwischengeschaltet.

Auf Wunsch können die Dreiphasenregler in Fällen, in denen es auf Phasenlage, Gleichheit der Spannungen und herausgeführten Nullpunkt nicht ankommt, auch in V-Schaltung geliefert werden. Hierbei kann beispielsweise aus 2 Einphasensystemen für je 5 kVA ein Dreiphasenregler für 10 kVA oder aus 2 Einphasensystemen für je 10 kVA ein Dreiphasenregler für 20 kVA ausgeführt werden. Die angegebenen Dauerleistungen gelten für Frequenz 50 Hz, sie sind unabhängig von der gewählten Anschlußspannung (siehe auch Seite 12). Regler für höhere Frequenzen, in V-Schaltung sowie für Einbau in Geräte auf Anfrage.

Sonderausführung in zwangsläufiger Zu- und Gegenschaltung siehe Seite 19.

		Listen-Nr.	Preis	etwa kg
Dreiphasen-Ringkernregler Dauerleistung 1,5 kVA Form 3 RR 0,5 und 3 RRf 0,5 <i>M.s.w.f. 1056a</i>	Form 3 RR 0,5 Mit Regelung der Sekundärspannung je Phase auf etwa $\pm 0,5$ V fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa $390 \times 390 \times 1000$ mm primäre Anschlußspannung 3×110 oder 220 V 50 Hz Sekundärspannung je Phase Dauerstrom je Phase max. 0... 80 V 6,3 A 0... 110 V 4,5 A 0... 120 V 4,2 A	160700 160701 160703	80 80 80	
	Form 3 RRf 0,5 Mit Feinregelung der Sekundärspannung je Phase auf etwa $\pm 0,01$ V fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa $390 \times 390 \times 1000$ mm primäre Anschlußspannung 3×110 oder 220 V 50 Hz Sekundärspannung je Phase Dauerstrom je Phase max. 0... 80 V 6,3 A 0... 110 V 4,5 A 0... 120 V 4,2 A	160705 160706 160707	90 90 90	

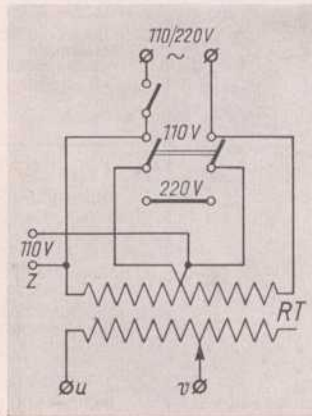
Dreiphasen-Ringkernregler Dauerleistung 15 kVA Form 3 RR 5 und 3 RRf 5 <i>Mas. Nr. 1058a</i>	Form 3 RR 5 Mit Regelung der Sekundärspannung je Phase auf etwa $\pm 0,7 \dots 1$ V je nach Sekundärspannung fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa 630×650×1175 mm primäre Anschlußspannung 3×110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung je Phase 0...190 V 0...220 V 0...290 V 0...380 V Dauerstrom je Phase max. 26,3 A 22,7 A 17,2 A 13,2 A	Listen-Nr. 160 750 160 751 160 752 160 753	Preis 240 240 240 265	etwa kg 240 240 240 265
<i>n n b</i>	Form 3 RRf 5 Mit Feinregelung der Sekundärspannung je Phase auf etwa $\pm 0,01$ V fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa 630×650×1175 mm primäre Anschlußspannung 3×110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung je Phase 0...190 V 0...220 V 0...290 V 0...380 V Dauerstrom je Phase max. 26,3 A 22,7 A 17,2 A 13,2 A	160 760 160 761 160 762 160 763	270 270 270 295	270 270 270 295
Dauerleistung 30 kVA Form 3 RR 10 und 3 RRf 10 <i>Mas. Nr. 1059a</i>	Form 3 RR 10 Mit Regelung der Sekundärspannung je Phase auf etwa ± 1 V fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa 740×760×1260 mm primäre Anschlußspannung 3×110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung je Phase 0...220 V 0...290 V 0...380 V 0...500 V Dauerstrom je Phase max. 45,5 A 34,5 A 26,3 A 20 A	160 770 160 771 160 772 160 773	430 430 430 430	430 430 430 430
<i>n n b</i>	Form 3 RRf 10 Mit Feinregelung der Sekundärspannung je Phase auf etwa $\pm 0,01$ V fahrbares Gehäuse Abmessungen etwa 740×760×1260 mm primäre Anschlußspannung 3×110, 220 oder 380 V 50 Hz Sekundärspannung je Phase 0...220 V 0...290 V 0...380 V 0...500 V Dauerstrom je Phase max. 45,5 A 34,5 A 26,3 A 20 A	160 780 160 781 160 782 160 783	470 470 470 470	470 470 470 470
Zwangläufige Zu- und Gegen-schaltung Sonderausführung der Dreiphasen-Ringkernregler	Doppelter Regelbereich der Spannung bei gleichem max. Belastungsstrom (doppelte Leistung). Die Regler müssen in Stern/Stern geschaltet sein; Näheres vgl. Seite 15 ...	Zusatz z. L.-Nr. zg	Mehrpreis auf Anfr.	Mehr-gew. auf Anfr.

Dreiphasenregler für höhere Frequenz, in V-Schaltung sowie für Einbau in Geräte auf Anfrage.

**Tragbare Regeleinrichtung Form ER 3
mit Zusatzeinrichtung Form ERZ 3**



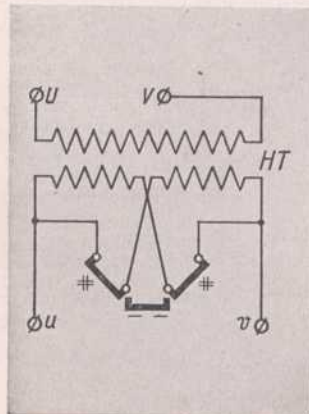
Form ER 3.



Schaltung von Form ER 3.



Form ERZ 3.



Schaltung von Form ERZ 3.

Oben: u, v = Abnahme; RT = Regeltransformator; Z = Anschluß für Zeitmesser.

Unten: U, V = Anschluß an die Grundeinrichtung; u, v = Abnahme;
 HT = umschaltbarer Hochstromtransformator.

Anwendung

Die Einrichtung ermöglicht feinstufige, unterbrechungsfreie Regelung von kleinen Spannungen zwischen 0...20V bei großen Stromstärken und eignet sich zum Prüfen von Überstromrelais, Sicherungen und Selbstschaltern, zum Vergleichen von Meßgeräten usw. Sie ist leistungsfähig, vielseitig, handlich und gleich gut verwendbar im Prüfraum, in der Werkstatt, im Betrieb.

Aufbau

Die Einrichtung besteht aus 1 primär an 110 oder 220 V 50 Hz je nach Steckerstellung anzuschließenden Ringkern-Regeltransformator (Grundeinrichtung) für Sekundärspannungen von 0...20 V bei max. 100 A, sowie 2 wahlweise lieferbaren Zusatzeinrichtungen für Sekundärspannungen von 8 oder 4V bzw. 4 oder 2V und max. 500 bzw. 1000A, die bei Strömen ab 100 A zur Erhöhung der entnehmbaren Stromstärken dienen. Es sind Stromtransformatoren, die mit Laschen auf je 2 verschiedene sekundäre Spannungsbereiche (siehe Tabelle) umschaltbar sind; sie werden an die Grundeinrichtung angeschlossen und vorteilhaft auch dann verwendet, wenn zur Prüfung nur kleine Spannungen von 8 V oder weniger benötigt werden, aber eine noch feinstufigere Regelung gefordert wird, als mit der Grundeinrichtung allein erreichbar wäre. Die Grundeinrichtung hat Klemmen zum Anschluß eines Zeitmessers (vgl. unter Zubehör Seite 23).

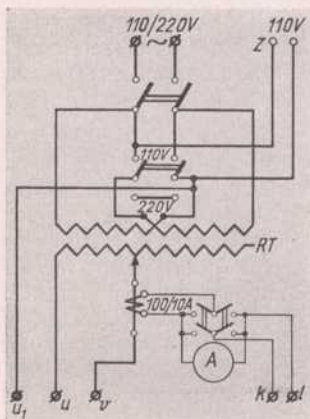
Abmessungen der Einrichtungen: 314 x 304 x 140 mm.

Tragbare Regeleinrichtung Dauerleistung 800 VA Form ER 3	Anschlußspannung 110 oder 220 V 50 Hz Höchststrom 100 A	Sekundärspannung 0...20 V Höchststrom bei 20 V: 40 A dauernd 60 A etwa 20 min 80 A etwa 5 min 100 A etwa 2 min	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
			160790		13
Zusatzeinrichtung Dauerleistung 800 VA Form ERZ 3	Anschlußspannung 20 V 50 Hz Höchststrom: 500 A	Sekundärspannung 8 V umschaltbar auf 4 V Höchststrom bei 8 V: 100 A etwa 15 min 150 A etwa 10 min 200 A etwa 5 min 250 A etwa 2 min Höchststrom bei 4 V: 200 A etwa 15 min 300 A etwa 10 min 400 A etwa 5 min 500 A etwa 2 min			
			160791		13
	Anschlußspannung 20 V 50 Hz Höchststrom 1000 A	Sekundärspannung 4 V umschaltbar auf 2 V Höchststrom bei 4 V: 200 A etwa 15 min 300 A etwa 10 min 400 A etwa 5 min 500 A etwa 2 min Höchststrom bei 2 V: 400 A etwa 15 min 600 A etwa 10 min 800 A etwa 5 min 1000 A etwa 2 min			
			160792		16

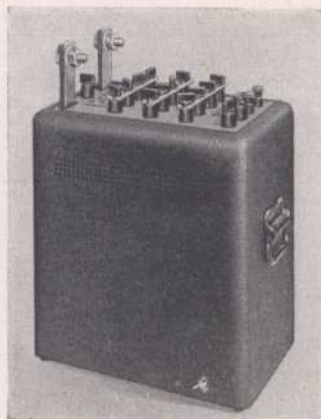
**Tragbare Relaisprüfeinrichtung Form RP 2
mit Zusatzeinrichtung Form RPZ 2**



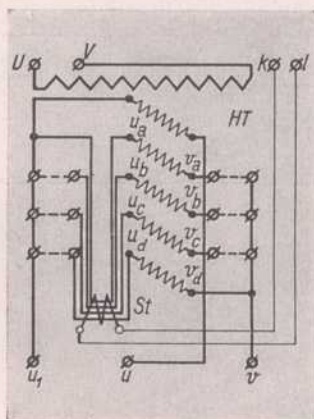
Form RP 2.



Schaltung von Form RP 2.



Form RPZ 2.



Schaltung von Form RPZ 2.

Oben: u_1, u, v = Abnahme- bzw. Verbindungsklemmen; RT = Regeltransformator; k, l = Anschluß für Stromwandler der Zusatzeinrichtung; Z = Anschluß für Sekundärmeßgerät oder Zeitschreiber.

Unten: U, V = Anschluß an die Grundeinrichtung; k, l = Anschluß für Strommeßgerät der Grundeinrichtung; HT = umschaltbarer Hochstromtransformator; St = Stromwandler; u_1, u, v = Abnahme der Zusatzeinrichtung.

Anwendung

Die leicht transportable Einrichtung eignet sich besonders zum Prüfen und Einstellen von Überstromrelais und Primärauslösern am Einbauort. Außerdem kann sie beim Prüfen von Meßwandlern Verwendung finden sowie in allen Fällen, in denen stufenlos und unterbrechungsfrei regelbare Spannungen bis 75 V und Ströme bis 100 bzw. 2000 A benötigt werden.

Aufbau

Die Einrichtung besteht aus einer Grund- und einer Zusatzeinrichtung. Die Grundeinrichtung enthält die Schalt-, Meß- und Regelapparate einschließlich eines primär für 110 oder 220 V 50 Hz umschaltbaren Ringkern-Regeltransformators mit Handrad. Sie ermöglicht die Entnahme von Stromstärken bis 100 A bei regelbaren Spannungen von 0...75 V (Leerlaufspannung etwa 90 V). Die Stromstärke wird mit einem Dreheiseninstrument, bei Strömen über 10 A über einen Stromwandler 100/10 A gemessen.

Die an die Grundeinrichtung anzuschließende Zusatzeinrichtung (Hochstromtransformator) dient zum Erzeugen von Strömen über 100 A bis 2000 A und ist durch Laschen sekundär auf 4 Spannungsbereiche umschaltbar (siehe Tabelle). Sie ermöglicht zum Prüfen von direkt wirkenden Überstromauslösern kleinerer Nennstromstärken mit verhältnismäßig großem Spannungsabfall auch die Entnahme einer Sekundärspannung von max. 25 V. Auch die Zusatzeinrichtung enthält einen Stromwandler, der zwangläufig mit der Umschaltung des Hochstromtransformators auf die Strommeßbereiche 2000, 1000 und 500/10 A umgeschaltet wird.

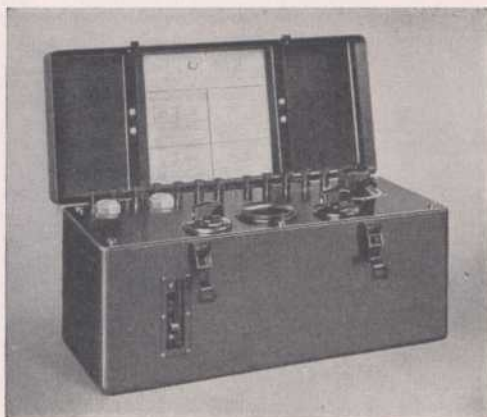
Bei Verwendung der Grundeinrichtung in Verbindung mit der Zusatzeinrichtung wird der Stromwandler der Grundeinrichtung mit einem Dreh- schalter kurzgeschlossen und damit gleichzeitig der Strommesser der Grundeinrichtung auf den Stromwandler der Zusatzeinrichtung umgeschaltet.

Die Grundeinrichtung hat Klemmen für einen Zeitmesser oder Zeitschreiber.

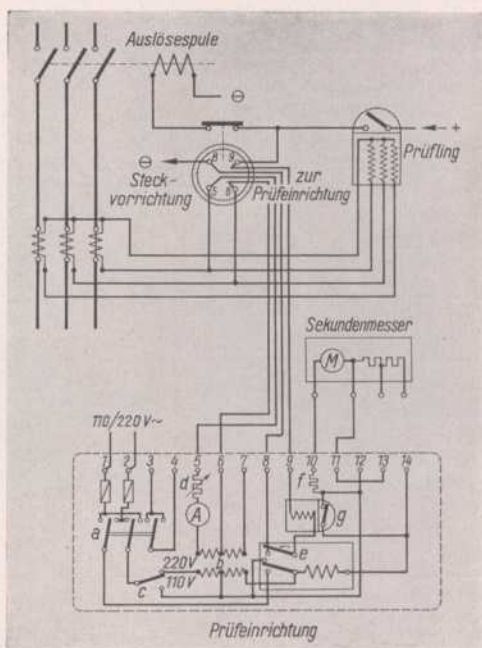
Abmessungen: Grundeinrichtung Form RP 2 470 × 420 × 280 mm,
Zusatzeinrichtung Form RPZ 2 580 × 420 × 280 mm.

Tragbare Relais- prüfeinrichtung Dauerleistung 1,8 kVA Form RP 2	Anschluß- spannung 110 oder 220 V 50 Hz Höchststrom 100 A	Sekundärspannung 0...75 V Höchststrom bei 75 V: 25 A dauernd 100 A etwa 3 min	Listen- Nr. 160795	Preis	etwa kg 50
Zusatzeinrichtung Dauerleistung 1,5 kVA Form RPZ 2	Anschluß- spannung 75 V 50 Hz Höchststrom 2000 A	Sekundärspannung umschaltbar auf 3; 6; 12; 25 V Höchststrom bei 3 V 350 A dauernd 2000 A etwa 3 min bei 6 V 250 A dauernd 1000 A etwa 3 min bei 12 V 125 A dauernd 500 A etwa 3 min bei 25 V 62,5 A dauernd 250 A etwa 3 min	Ms-Handl. 2453 160796		50
Zubehör Sekundenmesser zum Prüfen der Schaltzeiten von Relais, mit Synchronmotor für 110/220 V 50 Hz, mit Zählwerk. Meßbereich 0...30 s, siehe Ms-Hand- liste Teil IVa L.-Nr. 155 982			—		—
Zeitschreiber Form SZ 12 zum Aufzeichnen der Schaltzeiten, für 110 V 50 Hz (bei Bestellung angeben), für 10 mm/s Papiervorschub, in Transportkasten, siehe Ms-Handliste Teil II L.-Nr. 151 973, Sonderausführung T, U ₂			—		—

Tragbare Relaisprüfeinrichtung für Sekundärrelais Form SRP 1



Ansicht.



Schaltung.

a = Hauptschalter, *b* = Transformator, *c* = Umschalter, *d* = Regelwiderstand, *e* = Überstromschalter, *f* = Vorwiderstand, *g* = Hilfsrelais.

Anwendung

Die Einrichtung ermöglicht die Prüfung von Sekundärrelais aller Art, z. B. Überstromrelais, Impedanzrelais, Zeitrelais. Auch begrenzt abhängige Überstromrelais, Relais mit Ruhekontakt und Gleichstromrelais können geprüft werden. Unter Verwendung der zusätzlichen Steckvorrichtung kann die Prüfung einer Relaiskombination aus Überstrom- und Zeitrelais ohne Ausbau der Relais aus der Anlage vorgenommen werden. Die Prüfungen erfordern nur kurze Zeit und können nach der im Kofferdeckel befindlichen Anweisung ohne weiteres vom Betriebspersonal ausgeführt werden.

Aufbau

Die Einrichtung besteht aus der Prüfeinrichtung, dem Sekundenmesser und der Steckvorrichtung. Die Prüfeinrichtung enthält einen Hauptschalter (a), einen mit einem Umschalter (c) für 110 und 220 V 50 Hz umschaltbaren Transformator (b) zur Prüfstromerzeugung, einen Regelwiderstand (d) und einen Strommesser (Meßbereich 0...20 A) zum Regeln und Messen des Prüfstromes von 4...20 A, einen Überstromschalter (e) als Ein- und Ausschalter beim Prüfvorgang einschließlich Vorwiderstand (f), ein Hilfsrelais (g) für den Sekundenmesser sowie Sicherungen und Anschlußklemmen. Der Sekundenmesser wird an die Klemmen 10 und 11 der Prüfeinrichtung angeschlossen und dient zur Prüfung der Laufzeit der Relais. Bei der Prüfung wird die Prüfspannung mit dem Überstromschalter an den Transformator und Sekundenmesser geschaltet, Relais und Sekundenmesser laufen damit gleichzeitig an. Bei der Kontaktgabe des zu prüfenden Relais schließt das Hilfsrelais der Einrichtung den Sekundenmesser kurz und setzt ihn still, gleichzeitig spricht der Überstromschalter an und schaltet die Einrichtung vom Netz ab. Beobachtungsfehler sind bei dieser Laufzeitmessung ausgeschlossen, da Anlauf und Stillsetzen des Sekundenmessers selbsttätig geschehen. An den Klemmen 5 und 6 steht zur Prüfung von Überstrom- und Überstromzeitrelais eine Spannung von 16 V zur Verfügung, an den Klemmen 5 und 7 zur Prüfung von Impedanzrelais eine Spannung von 40 V. Mit dem Regelwiderstand kann jeder Ansprechwert der Relais zwischen 4...20 A eingestellt werden.

Die Steckvorrichtung besteht aus dem in die Relais-tafel eingebauten Steckelement und dem Stecker; mit ihr werden die Auslöseleitung des Relais unterbrochen und der Prüfstrom an den Stromwandler und das Relais geschaltet. Abmessungen: 540 x 235 x 260 mm.

Tragbare Relais- prüfeinrichtung für Sekundärrelais Dauerleistung 160 VA Form SRP 1	Anschluß- spannung 110 oder 220 V 50 Hz	Sekundärspannung umschaltbar auf 16 und 40 V Höchststrom 10 A dauernd 20 A etwa 3 min	Listen- Nr. <i>Msk 173</i> 160 800	Preis	etwa kg 20
Zubehör Sonder-Steckvorrichtung zum Prüfen einer Relaiskombination während des Betriebes, bestehend aus: Spezialstecker mit 2 m langer 4 adriger Anschlußleitung Steckelement zum Einbau in die Relais-tafel Sekundenmesser , Ausführung wie Seite 23 L.-Nr. 155 982 Zeitschreiber Form SZ 12 , Ausführung wie Seite 23 L.-Nr. 151 973 T, U ₂			160 801 160 802 — —		0,9 0,3 — —

Tragbare Drehstrom-Belastungstransformatoren Form 3 ER 1 und 3 ER 2



Form 3 ER 1.



Form 3 ER 2.

Anwendung

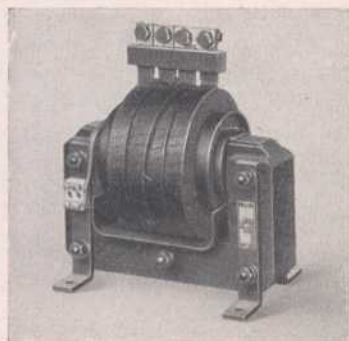
Die Drehstrom-Belastungstransformatoren dienen zu betriebsmäßigen Kontrollmessungen am Einbauort von Drehstrom-Drei- und -Vierleiterzählern, insbesondere Hochspannungszählern, die in Verbindung mit Strom- und Spannungswandlern arbeiten. Sie erbringen den Nachweis, ob ein Ausbau der Zähler zwecks genauer Nacheichung notwendig ist. Die Prüfung mit den Belastungstransformatoren wird nach der Dreileistungsmessermethode unter Verwendung von Leistungsmessern oder Eichzählern als Vergleichsnormen ausgeführt. Die Stromspulen der zu prüfenden Zähler werden an den Belastungstransformator angeschlossen, die Spannungsspulen bleiben unverändert in der normalen Betriebsschaltung. Die Drehstrom-Belastungstransformatoren ermöglichen die stufenlose Einstellung beliebiger Strombelastungen in einzelnen oder allen 3 Phasen bei jeder beliebigen induktiven oder kapazitiven Phasenverschiebung.

Aufbau

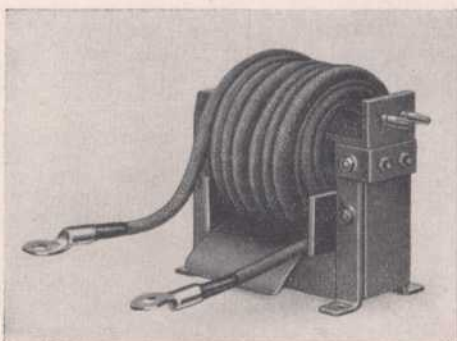
Der Aufbau der Drehstrom-Belastungstransformatoren entspricht grundsätzlich dem der Einphasen-Belastungstransformatoren Form ER 4 und ER 5, doch sind bei ihnen 3 Einphasen-Belastungstransformatoren in einem gemeinsamen Metallgehäuse zu einem Drehstrom-Belastungstransformator vereinigt. Die Drehstrom-Belastungstransformatoren werden in 2 Ausführungen Form 3 ER 1 bis 5 A und Form 3 ER 2 bis 25 A Dauerstrom hergestellt. Beide Ausführungen enthalten 1 Drehstrom-Phasentransformator für mehrere Anschlußspannungen zum Herstellen beliebiger Phasenverschiebungen und 3 Stromtransformatoren mit sekundären Anzapfungen zur Entnahme verschiedener Stromstärken, doch erfolgt die Stromreglung bei Form 3 ER 1 über 3 Drehwiderstände, bei Form 3 ER 2 über 3 Regeltransformatoren mit Stufenschaltern zum Grobregeln und Drehwiderständen zum Feinregeln; außerdem sind bei Form 3 ER 2 noch 3 Strommesser eingebaut.

Abmessungen: Form 3 ER 1 Form 3 ER 2
 330 × 120 × 220 mm 500 × 270 × 420 mm.

		Listen-Nr.	Preis	etwa kg												
<p>Tragbarer Drehstrom-Belastungs-Transformator Form 3 ER 2, Dauerstrom bis 25 A</p> <p>Anschlußspannung 3×110, 3×220 und 3×380 V 50 Hz</p>	<p>In einen Metallkoffer mit Traggriff sind eingebaut: Drehstrom-Phasentransformator wie bei Form 3 ER 1, jedoch mit einer Schalleiste umschaltbar; 3 Einphasen-Regeltransformatoren mit 3 Stufenschaltern als Grobregler und 3 Drehwiderständen als Feinregler in Verbindung mit 3 Einphasen-Stromtransformatoren für 25; 10 und 1 A nebst 3 Strommessern Form AZE, Meßbereich 0...2 A (Ms-Handliste Teil I d L.-Nr.151142) und 3 Stromwandlern zum Erhöhen des Strommeßbereiches auf 10 und 25 A.</p> <p>Drehstrom-Dauerleistung 150 VA Sekundärspannung umschaltbar auf 2; 5; 25 V</p> <p>Höchststrom</p> <table border="0"> <tr> <td>bei 3×2 V</td> <td>25 A dauernd</td> </tr> <tr> <td></td> <td>50 A etwa 5 min</td> </tr> <tr> <td>bei 3×5 V</td> <td>10 A dauernd</td> </tr> <tr> <td></td> <td>20 A etwa 5 min</td> </tr> <tr> <td>bei 3×25 V</td> <td>2 A dauernd</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4 A etwa 5 min</td> </tr> </table>	bei 3×2 V	25 A dauernd		50 A etwa 5 min	bei 3×5 V	10 A dauernd		20 A etwa 5 min	bei 3×25 V	2 A dauernd		4 A etwa 5 min	160815		38,5
bei 3×2 V	25 A dauernd															
	50 A etwa 5 min															
bei 3×5 V	10 A dauernd															
	20 A etwa 5 min															
bei 3×25 V	2 A dauernd															
	4 A etwa 5 min															
	<p>Wahlweise zu Form 3 ER 2: Für die Leistungsmessung nach der Dreileistungsmesser-Methode</p> <p>3 Leistungsmesser Form Z mit Vorwiderständen wie Seite 28</p> <p>3 Stromwandler Form Z für primäre Nennströme 3; 10; 30; 50 A.</p> <p>oder</p> <p>3 astatische Präzisions-Leistungsmesser mit Vorwiderständen wie Seite 28 bzw.</p> <p>3 Präzisions-Leistungsmesser wie Seite 28, jedoch umschaltbar für Nennströme 5; 10; 20 A und 25; 50 A (Ms-Handliste Teil IV b L.-Nr.156242 und 156243)</p> <p>oder</p> <p>1 Universal-Eichzähler wie Seite 28, jedoch mit 2 Strommeßbereichen 20 und 40 A, mit 1 Spannungsmeßbereich bis max. 3×450/260 V. mit 2 Spannungsmeßbereichen 3×380/220 V und 3×220/127 V. . . .</p>	160816		3×1,2 3×5 8 8												
<p>Zubehör zu Form 3 ER 1 und 3 ER 2</p>	<p>Tragbarer Dreiphasen-Spannungswandler Form K 3 U 2, umschaltbar für 3×100/220 V und 3×110/220 V zur Erweiterung des Spannungsbereiches des Eichzählers.</p> <p>Drehfeldanzeiger zum Eichzähler</p>	160819	—	5 —												

Experimentier-Stromtransformatoren Form ETA 1 und ETA 2


Form ETA 1.



Form ETA 2.

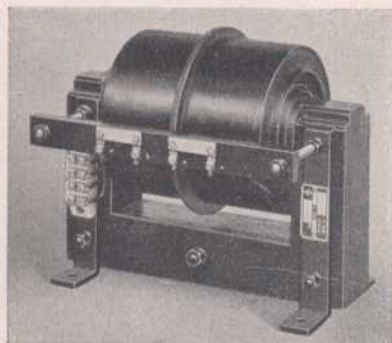
Anwendung

Die Experimentier-Stromtransformatoren dienen zum Erzeugen hoher Ströme bei niedrigen Spannungen in Verbindung mit Regeltransformatoren. Form ETA 1 eignet sich besonders für Eich- und Meßzwecke und zur Speisung von elektrischen Öfen, Form ETA 2 für Schulzwecke.

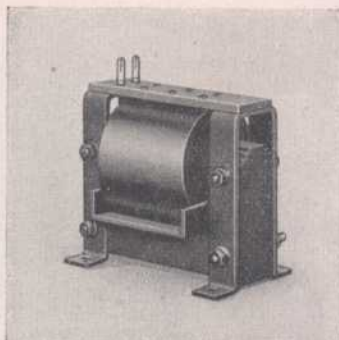
Aufbau

Die Transformatoren Form ETA 1 haben feste Primär- und Sekundärwicklungen und werden sekundär auch **umschaltbar** für 2 Spannungs- bzw. Strombereiche ausgeführt. Die Transformatoren ETA 2 haben **primär** eine für 110 und 220 V 50 Hz umschaltbare **feste** Wicklung, **sekundär** als **lose** Wicklung ein Preßseil 50 mm² mit Kabelschuhen, das bis zu 8 Windungen um den Kern gelegt werden kann. Form ETA 1 wird bis 1000 A Dauerstrom, Form ETA 2 für 150 A Dauerstrom geliefert. Die Transformatoren können kurzzeitig um etwa 100 % überlastet werden, die Leistungsangaben gelten bei Frequenz 50.

Experimentier- Strom- transformatoren Form ETA 1 und ETA 2 Anschlußspannung 220 oder 380 V 50 Hz (bei Bestellung an- geben)	Form ETA 1 Sekundärspannung 10 V		Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	Dauerleistung	Dauerstrom			
	0,5 kVA	50 A	160 820	MSS 6a	9
	1 kVA	100 A	160 821		23
	2 kVA	200 A	160 822		23
	3 kVA	300 A	160 823		30
	Sekundärspannung umschaltbar auf 12 und 6 V		Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	Dauerleistung	Dauerstrom bei 12 V bei 6 V			
	0,6 kVA	50 A 100 A	160 825	MSS 80a	10
	1,2 kVA	100 A 200 A	160 826		21
	3 kVA	250 A 500 A	160 827		60
	6 kVA	500 A 1000 A	160 828		97
	Form ETA 2		Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	Bei 8 Windungen Sekundärseil Sekundärspannung bei Leerlauf 2,6 V bei Vollast 2,4 V				
	Dauerleistung 360 VA, Dauerstrom 150 A		160 829		7,4

Experimentier-Spannungstransformatoren Form ETV 1 bis ETV 4


Form ETV 1. L.-Nr. 160 831.



Form ETV 3. L.-Nr. 160 836.

Anwendung

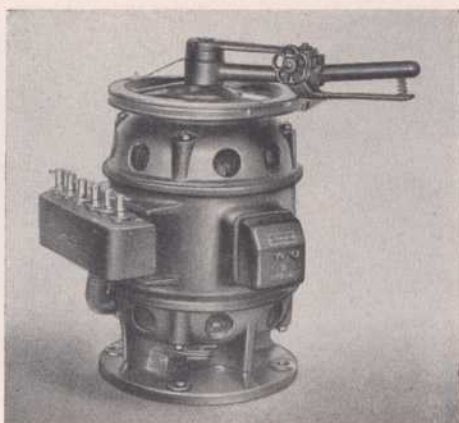
Die Experimentier-Spannungstransformatoren dienen zum Erzeugen der verschiedenen Spannungen für Versuchs- und Meßzwecke sowie beim Experimentieren und Demonstrieren in Schulen.

Aufbau

Die Transformatoren haben Trockenisolierung. Sie werden in verschiedenen Bauformen geliefert: Form ETV 1 umschaltbar auf 2 Sekundärspannungen 500 und 1000 V zur Verwendung mit Regeltransformatoren, Form ETV 2 mit Anzapfklemmen für 6 bzw. 3 Sekundärspannungen (siehe Tabelle) von 30 bis max. 1000 V, Form ETV 3 mit 5fach unterteilter Sekundärwicklung und Anzapfsteckbuchsen zur Entnahme von Sekundärspannungen zwischen 2...20 V in Stufen von 2 zu 2 V. Die Leistungsangaben gelten für Frequenz 50 Hz bei den Höchstspannungen. Die Preise verstehen sich ohne Anschlußleitungen.

Experimentier-Spannungstransformatoren Form ETV 1 bis ETV 4	Dauerleistung	Sekundärspannung	Listen-Nr.	Preis	etwa kg
Anschlußspannung 220 oder 380 V 50 Hz (bei Bestellung angeben)	1 kVA	1000 V	160 830		23
		umschaltbar auf 1000 und 500 V	160 831		32
	2 kVA	umschaltbar auf 30; 90; 120; 160; 200; 250 V	160 832		40
		20; 100; 150; 280; 400; 500 V	160 833		40
		130; 220; 380; 500; 750; 1000 V	160 834		40
2,5 kVA	umschaltbar auf 40; 80; 120 V	160 835		46	
	Form ETV 3 (Demonstrations-Ausführung)	Sekundärspannung umschaltbar von 0...20 V in Stufen von 2 zu 2 V .	160 836		6,5
	Form ETV 4, wie L.-Nr. 160 836, jedoch einfache, geschlossene Form . . .		160 837		9,5

Drehstrom-Phasentransformatoren Form ETP



Form ETP.

Anwendung

Die Phasentransformatoren dienen zum Herstellen und Regeln von beliebigen, bis zu 180° vor- oder nacheilenden Phasenverschiebungen in netzgespeisten Drehstrom- bzw. Wechselstrom-Meßschaltungen.

Aufbau

Sie haben— wie ein Drehstrommotor— einen feststehenden Ständer und einen Läufer mit je einer Drehstromwicklung (auf Wunsch auch sekundär mit Einphasenstromwicklung), doch ist der Läufer nicht frei beweglich, sondern nur durch eine Einstell- und Feststellvorrichtung mit Handgriff, Rändelschraube zum Feineinstellen und Gradskala verdrehbar. Die (Primär-) Ständerwicklung und (Sekundär-) Läuferwicklung können dadurch beliebig gegeneinander verstellt werden; da die Wicklungen 4 polig ausgeführt sind, ist die erzielte Phasenverschiebung doppelt so groß wie der räumliche Verdrehungswinkel und beträgt bis zu 180° . Die Phasentransformatoren haben primär und sekundär je 6 Klemmen zur Umschaltung auf Stern- oder Dreieckschaltung, sie werden für Leistungen von $0,4 \dots 2$ kVA (siehe Tabelle) geliefert. Primär (verkettet) und sekundär werden sie für jede Spannung bis $3 \times 500/290$ V (bei Bestellung angeben) ausgeführt. Die Leistungsangaben gelten bei Frequenz 50 Hz.

Drehstrom- Phasen- transformatoren Form ETP (Primär- und Sekundär- spannung angeben)	Dauerleistung bei Sekundärspannung		Listen- Nr.	Preis	etwa kg
	0,4 kVA	bis $3 \times 300/175$ V			
0,3 kVA	darüber bis $3 \times 500/290$ V				
0,7 kVA	bis $3 \times 300/175$ V	160841		50	
0,6 kVA	darüber bis $3 \times 500/290$ V				
1,3 kVA	bis $3 \times 300/175$ V	160842		77	
1,1 kVA	darüber bis $3 \times 500/290$ V				
2 kVA	bis $3 \times 500/290$ V	160843		105	
mit Sekundär-Einphasenstromwicklung			auf Anfrage		